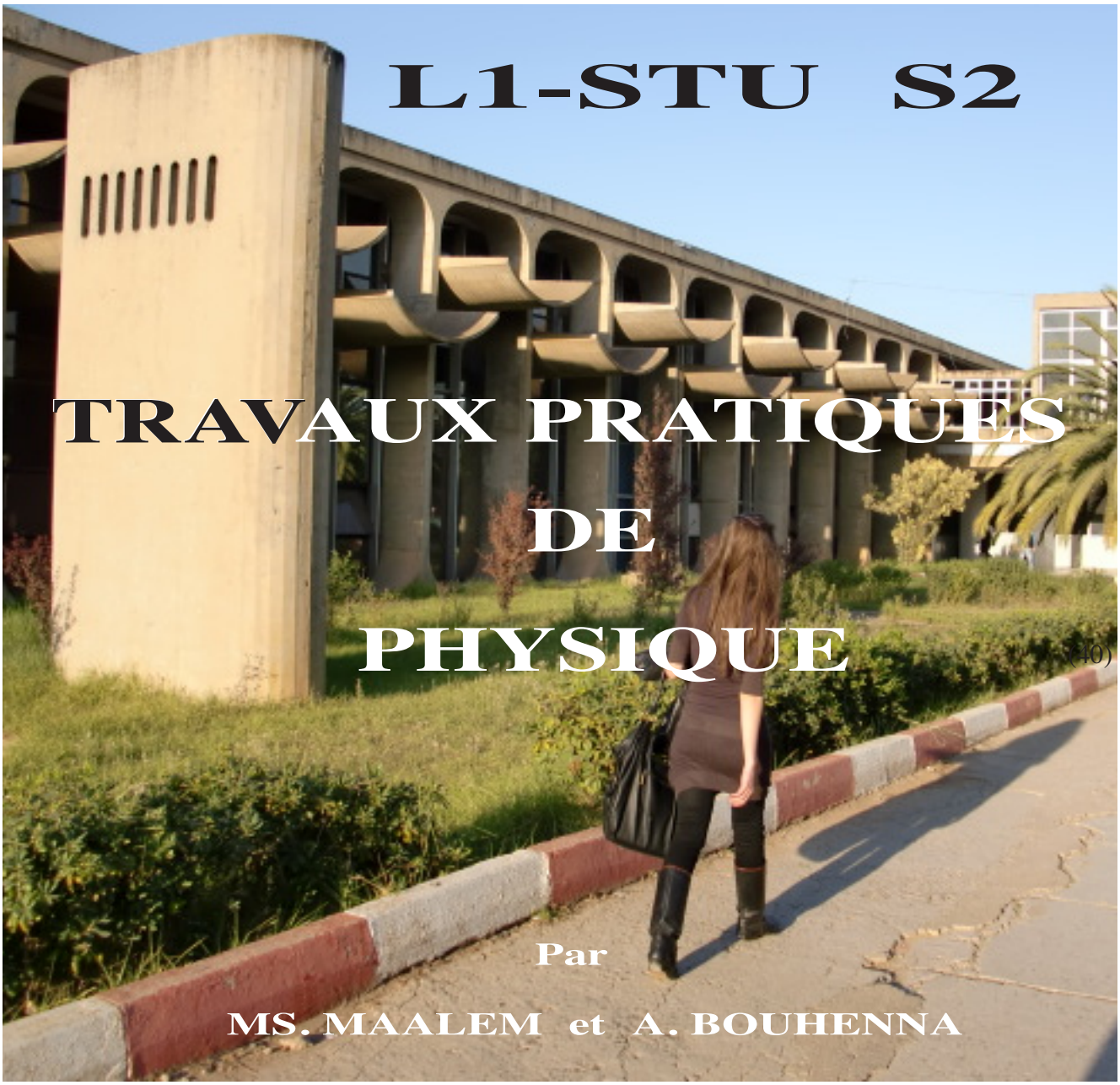
USTHB

Faculté de physique



L1-STU S2

TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE

Par

MS. MAALEM et A. BOUHENNA

Année universitaire
2010 - 2011

TP N°1
ÉLECTRICITÉ: Topographie d'un espace électrique

OBJECTIF: l'objectif visé par ce TP est, d'une part, de montrer à l'étudiant ce qu'est un espace électrique et, d'autre part, de lui apprendre à faire la topographie d'un espace électrique. Il apprendra, également, les propriétés d'un conducteur en équilibre électrostatique et à utiliser un voltmètre.

Matériel proposé:

- Une cuve transparente.
- Une feuille papier quadrillé, fixée à la base de la cuve.
- Une source de tension alternative de 12 (V).
- Deux électrodes planes et un cylindrique métallique creux
- Une sonde à 1 fil..
- Une sonde à deux fils.
- Un voltmètre.
- Quatre fils électriques
- Deux pinces crocodiles

Rappel de cours

- Le champ électrique, $\vec{E}$, et le potentiel électrique, V, sont crées par des charges électriques.
- Un espace électrique est l'ensemble des points de l'espace auxquels on peut associer un vecteur champ électrique $\vec{E}$ et un potentiel électrique V.
- En tout point M d'un espace électrique, le vecteur champ électrique $\vec{E}(M)$ est le potentiel électrique V(M) sont liés par la relation suivante:

$$\vec{E}(M) = -\overrightarrow{grad}(V(M)) \quad \Leftrightarrow \quad \vec{E}(M).\vec{dM} = -dV(M) \qquad (1)$$

- Comme pour la vitesse (Cf. TP de mécanique n°4), le champ électrique n'est pas accessible à la mesure directe. Aussi, le détermine-t-on, comme la vitesse instantanée, à partir du champ électrique moyen entre deux points de l'espace électrique. En effet, lorsque deux points, M_1 et M_2, d'un espace électrique sont très proches, on peut assimiler le vecteur champ électrique moyen, Emoy, entre ces deux points, au champ électrique au point M, $\vec{E}(M)$, situé au milieu du segment de droite joignant M_1 et M_2; soit:

$$\vec{E}_{moy}.\underbrace{\vec{M_1M_2}}_{\vec{\Delta M}} = -\underbrace{|V(M_2) - V(M_2)|}_{\Delta V} \quad \Rightarrow \quad \|\vec{E}_{moy}\| = \frac{|-\Delta V|}{\|\vec{\Delta M}\|} \qquad (2)$$

Si $\|\vec{M_1M_2}\| <<$ La distance séparant les électrodes $\Rightarrow \vec{E}(M) = \vec{E}_{moy}$ (3)

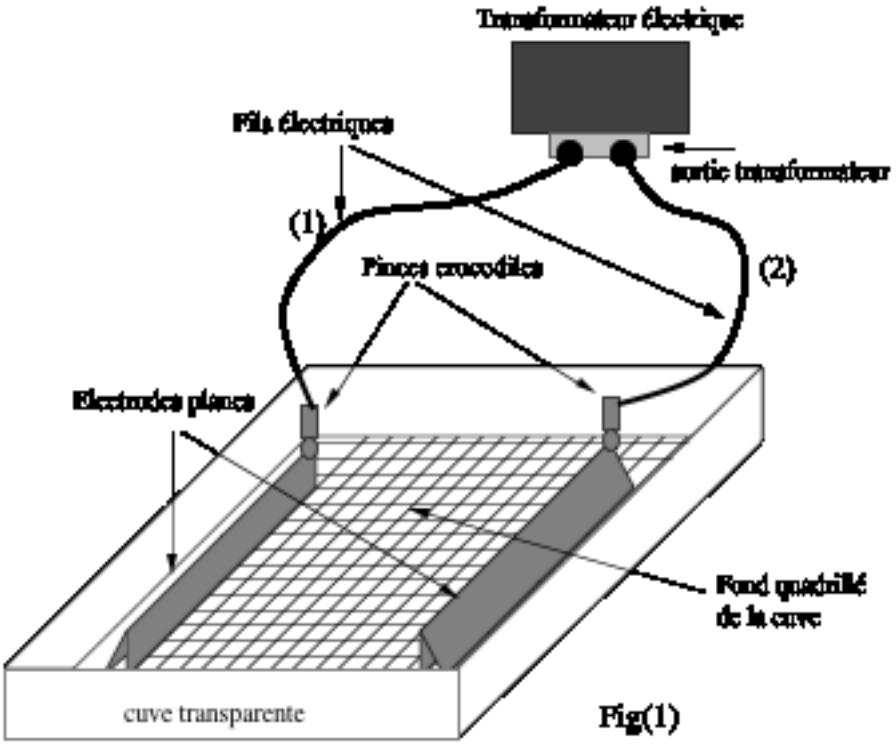
- Les lignes, orientées dans le sens des vecteurs champ électrique et qui leurs sont tangentes, sont appelées lignes de champ.
- Les lignes (ou les surfaces) qui sont perpendiculaires aux lignes de champ sont appelées lignes (ou surfaces) équipotentielles. (celles pour lesquelles la relation (1) est nulle; c'est à dire $\vec{E}$ perpendiculaire à $\vec{dM}$).
- Dans le cas où les lignes équipotentielles sont rectilignes, on peut également déterminer l'intensité du vecteur champ électrique en un point M, situé sur une ligne de champ, à partir du graphe donnant le potentiel électrique, le long de cette ligne de champ, en fonction de l'abscisse x, prise sur cette ligne de champ. Le module du vecteur champ électrique au point M sera, alors, égal à la pente de la tangente à la courbe V=f(x), au point d'abscisse x=x(M).

MANIPULATION DE DEMONSTRATION
(montage de base)

- En vous aidant du papier quadrillé du fond de la cuve et de la Fig(1), placer les électrodes planes dans la cuve de manière à ce que les faces verticales soient en regard et parallèles. Ensuite, verser, sur une hauteur d'environ 1 (cm), de l'eau de robinet dans la cuve.

- Fixer les pinces crocodiles sur les électrodes planes (Cf. Fig(1)).

- Au moyen de deux fils électriques, relier, comme indiqué sur la Fig(1), les pinces crocodiles à la sortie du transformateur; la d.d.p entre les faces les électrodes est alors égale à celle de sortie du transformateur.



Fig(1)

Utilisation du voltmètre et des sondes

Voltmètre: Expliquer, brièvement, aux étudiants comment fonctionne un voltmètre en insistant, notamment, sur l'utilisation des calibres et du type de courant utilisé (= et ~). Le résumé de l'explication est donné ci-dessous:

- Avant tout branchement mettre le bouton sur le type de courant utlisé (dans cette manipulation le bouton doit être mis sur le courant alternatif).

- Au premier branchement, le calibre du voltmètre doit, impérativement, être le plus grand.

- Plus la déviation de l'aiguille du voltmètre est grande, meilleur est la précision de la mesure. Aussi, recommande-t-on, dans la mesure du possible, d'effectuer toutes les mesures dans la moitié droite du cadran du voltmètre. L'augmentation la déviation de l'aiguille du voltmètre se fait au moyen des calibres (plus la valeur de calibre est faible, plus la déviation est grande). Le choix du calibre du voltmètre serait donc celui pour lequel l'aiguille se trouve dans la 2° moitié du cadran sans dépasser la déviation maximale.

- La valeur de la ddp lue sur un voltmètre est donnée par la formule suivante:

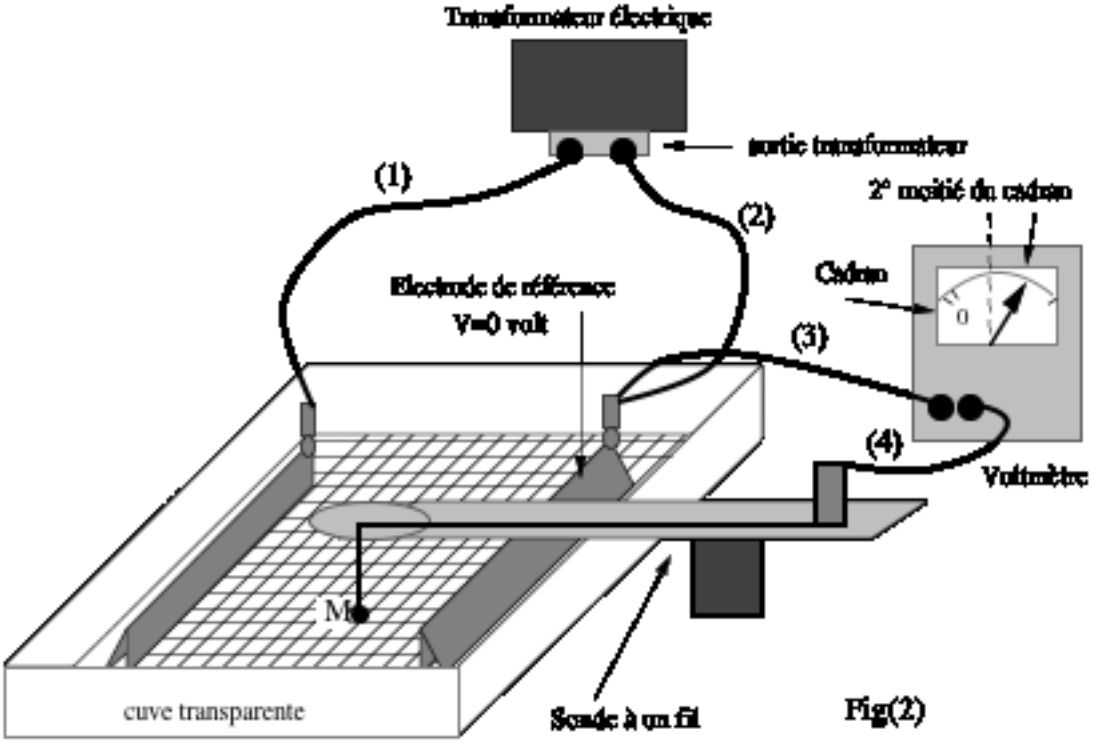
$$\Delta V \text{ (ou } V) = \frac{(\text{Calibre}) \times (\text{déviation de l'aiguille})}{\text{Longueur de l'échelle utilisée}} = \frac{C.l}{l_{max}}$$

Sonde à 1 fil: Elle permet de déterminer le potentiel, V, d'un point de l'espace électrique par rapport à un autre point de référence (V=0), fixé par l'opérateur. Dans ce TP, on prendra une des électrodes comme référence (Cf. Fig(2)).

Quand on branche la sonde et le point de référence entre les bornes du voltmètre, la ddp lue sur le voltmètre correspond au potentiel électrique du point où se trouve la sonde. En effet, la lecture de la ddp, donnée par le voltmètre, est: ddp=V_{sonde}-$V_{référence}$=(V-0)=V.

La Fig(2) illustre la mesure du potentiel électrique au point M, situé au fond de la cuve.

Sonde à 2 fils: Elle permet de déterminer la ddp, V, entre deux points du fond de la cuve, sur lesquels reposent les deux pointes de la sonde (Chacune des pointes de la sonde est reliée à un fil électrique Fig(3)). Les pointes sont distantes, environ, de 1 (cm) l'une de l'autre.



Fig(2)

La sonde à deux fils permet donc de déterminer:

- L'intensité du champ électrique moyen entre les points du fond de la cuve sur lesquels reposent les pointes (Cf. Rappel de cours, relation (2)).

- Les directions du champ électrique et de la ligne équipotentielle au voisinage d'un point M du fond de la cuve. En effet, en tournant la partie cylindrique de la sonde autour de son axe de révolution, passant par M, les pointes de la sonde décrivent des arcs d'un même cercle de centre M et de diamètre 1 (cm). La ddp, lue sur le voltmètre, varie entre les valeurs 0 et Vma: Les position des pointes, pour lesquelles la ddp=0, sont situées sur la ligne équipotentielle passant par M; celles pour lesquelles la ddp est maximale, sont situés sur la direction du vecteur champ électrique.

- L'intensité du champ électrique local, au point M (Cf. Rappel de cours, relation (3)).

TRAVAUX PRATIQUES DE LA SEANCE
Topographie d'un espace électrique

On vous propose de faire la topographie de l'espace électrique compris entre deux électrodes planes, portées à une ddp V_0=12 (V); c'est à dire: déterminer les lignes équipotentielles, les lignes de champ ainsi que l'intensité du champ électrique en tout point de cet espace.

Manipulation n°1 (8)

- Réaliser le montage de la Fig(2) sans brancher les fils (1) et (2) à la sortie du transformateur.
- Faites vérifier le montage par l'enseignant de TP.
- Sur une feuille de papier millimétré, reproduire, à l'échelle 1, le fond de la cuve et les traces des électrodes.
- Si votre montage est déclaré bon par l'enseignant de TP, relever, au moyen de la sonde à 1 fil et cm par cm, le potentiel électrique le long de l'axe médian aux électrodes x'x (Cf. Fig(4). Ensuite, consigner les résultats obtenus dans un tableau de mesures, identique à celui donné ci-après.

Tableau de mesures

x (cm)	0	1	2	3	4	5	6	etc .....
V (Volt)								etc .....

- Relever, au moyen de la sonde à 1 fil et cm par cm, les coordonnées (x,y) des points, du fond de la cuve, pour lesquels le potentiel électrique vaut: 2 (V), 5 (V) et 8 (V).

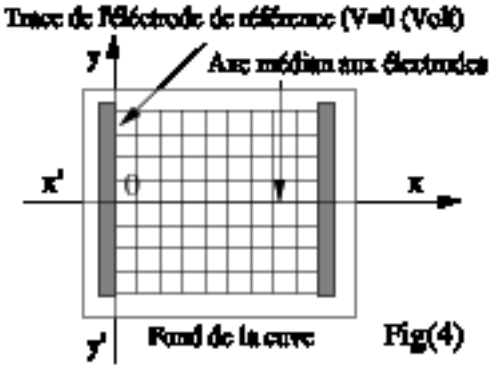
Propriétés d'un conducteur

- Au milieu de la cuve, placer le conducteur cylindrique creux de manière à ce que son axe de révolution coupe l'axe x'Ox . Ensuite, relever, au moyen de la sonde à 1 fil:

1°- Le potentiel électrique en quatre points quelconques, A, B, C et D, de ce conducteur.

2°- Le potentiel électrique en quatre points quelconques, E, F, G et H, de la partie creuse du conducteur.

3°- Les coordonnées (x,y) des points du fond de la cuve, pour lesquels le potentiel électrique vaut: 5 (V) et 8 (V).



Fig(4)

Dépouillement et résultats

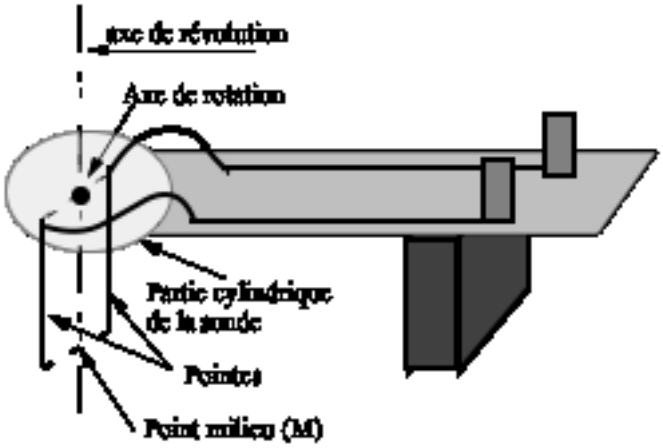
1°- A partir du tableau de mesures, tracer et commenter le graphe V=f(x).

2°- Déduire du graphe V=f(x), le graphe qui donne la variation de l'intensité du champ électrique en fonction de x. Commenter le.

3°- Sur la feuille de papier millimétré que vous avez utilisé pour reproduire le fond de la cuve avec les traces des électrodes, représenter:

3.1- les lignes équipotentielles 2 (V), 5 (V) et 8 (V).

3.2- avec une couleur de crayon différente et en présence du cylindre creux dans l'espace électrique, les lignes équipotentielles 5 (V) et 8 (V).



3.3- Comparer et commenter les résultas du 3.1 et du 3.2.

4°- Comparer et commenter les potentiels électriques aux points A, B, C, D, E, F, G et H.

Manipulation n°2 (7)

- Retirer le cylindre creux de la cuve.
- Remplacer la sonde à 1 fil par la sonde à 2 fils.
- Faites tourner la partie cylindrique de la sonde autour de son axe de rotation (Cf. Fig(3)) et constater, sur le voltmètre, la variation de la ddp en fonction de l'angle de rotation.
- Avec la sonde à 2 fils, repérer, aux points M_1(x=2 cm, y=o cm), M_2(x=4 cm, y=3 cm) et M_3(x=8 cm, y=-4), les directions des champs électriques et des lignes équipotentielles. Relever la ddp maximale autour des points M_1, M_2 et M_3.
- Placer, de nouveau, le cylindre creux dans la cuve.
- En trois points quelconques I, J et K, de la partie creuse du conducteur cylindrique, repérer les directions des lignes de champ et des lignes équipotentielles .

Dépouillement et résultats

1°- Sur la feuille de papier millimétré précédente (celle que vous avez utilisé pour tracer les lignes équipotentielles 2 (V), 5 (V) et 8 (V), représenter les portions des lignes équipotentielles qui passent par les points M_1, M_2 et M_3. Ont-elles des points commun avec les équipotentielles 2 (V), 5 (V) et 8 (V)? lesquels?

2°- Dans cette question, on supposera la distance entre les pointes de la sonde à 2 fils petite devant celle

séparant les électrodes.

2.1- Déterminer l'intensité du champ électrique aux points M1, M2 et M3.

2.2- L'intensité du champ électrique en M2 est-elle en accord avec le résultat de la 2° question de la manipulation n°1? Que peut-on dire, alors, de l'hypothèse de la 2° question ?

3°- Peut-on généraliser le résultat de la question 2.2 aux points M1 et M3.? Si oui, tracer les lignes de champ passant par M2 et M3 .

4°- Sur la feuille de papier millimétré de la 1° question et à l'échelle 1 (cm) ---> 60 (V/m), représenter les vecteurs champ électrique aux points M1, M2 et M3.

5°- Que peut-on dire:

5.1- Du champ de force électrique, situé entre les deux électrodes planes et en regard (sans la présence du cylindre creux)? Justifier votre réponse.

5.2- Des lignes de champ et des lignes équipotentielles qui passent par les points I, J et K? Conclusion.

TP N°2
ÉLECTRICITÉ: Oscilloscope - 1

OBJECTIF: l'objectif visé par ces TP est, d'une part, de familiariser l'étudiant avec l'oscilloscope et, d'autre part, de lui apprendre à l'utiliser: comme voltmètre (pour mesurer une ddp), indirectement comme Ohmmètre (pour mesurer une impédance), comme chronomètre (pour mesurer un temps (donc une fréquence)) et enfin, comme instrument de mesure de déphasage entre deux tensions. Dans ces TP, il apprendra, également, à utiliser le générateur de fonctions (GBF) et les résistances variables (AOIP).

L'OSCILLOSCPOPE

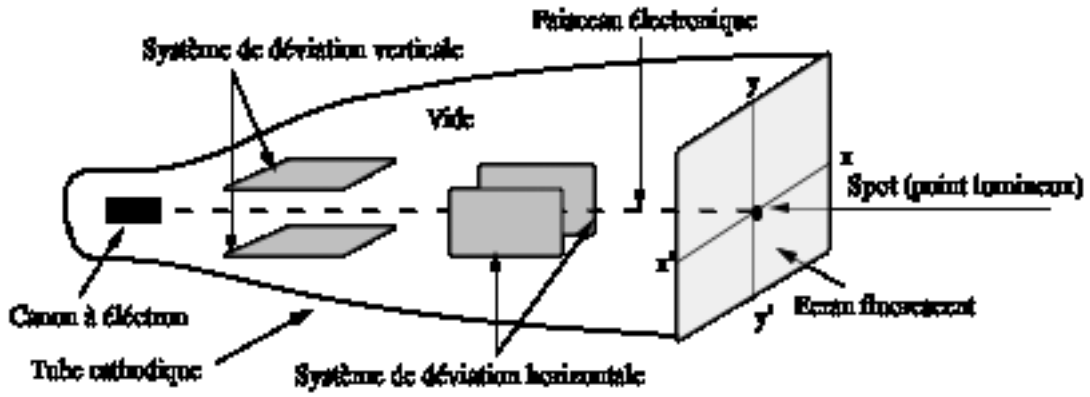
L'oscilloscope est un appareil qui permet de visualiser, donc d'étudier, les tensions (ddp) variant en fonction du temps.

Dans la pratique, divers phénomènes périodiques, dont la variation au cours du temps est traduite sous forme de tension, sont étudiés avec un oscilloscope.

Description sommaire

L'oscilloscope comporte (Cf. Fig(1)):

- Un tube cathodique
- Un canon à électrons
- Un système de déviation horizontale des électrons.
- Un système de déviation verticale des électrons.
- Un système d'horloge, appelé base de temps.
- Un système de déclenchement.



Fig(1)

Tube cathodique: C'est un tube en verre vidé d'air dont une partie est recouverte d'une couche fluorescente (écran).

Canon à électrons: C'est un dispositif qui produit (par effet thermoélectronique et au moyen de lentilles électrostatique, un faisceau électronique mince.

Quand le faisceau rencontre l'écran fluorescent du tube cathodique, le point de contact, appelé spot, s'illumine.

Système de déviation horizontale des électrons: Il est constitué de deux plaques métalliques, identiques, en regard et verticales. Quand elles sont soumises à une ddp continue (Condensateur plan), le faisceau électronique est dévié à droite ou à gauche du point milieu de l'écran, par le champ électrique horizontal qu'elles produisent.

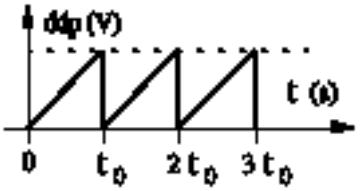
Système de déviation verticale des électrons: Il est constitué de deux plaques métalliques, identiques, en regard et horizontales. De la même façon que précédemment, quand elles sont soumises à une ddp continue (Condensateur plan), le faisceau d'électrons est dévié vers le haut (ou vers le bas) du point milieu de l'écran.

Remarques

- La déviation du faisceau électronique sur l'écran est proportionnelle à la ddp, appliquée aux plaques (Cf. condensateur plan).

- Selon la valeur de la ddp, appliquée aux plaques, le spot peut sortir de l'écran (pour des tensions élevées) ou ne pas bouger (pour des tensions très faibles). Aussi, pour pouvoir effectuer des mesures (donc maintenir le spot su l'écran), les oscilloscopes sont munis d'un système d'amplificateurs (pour les faibles tensions) et d'atténuateurs (pour les tensions élevées), avant de l'envoyer sur les plaques. Ce système est repérable sur la face de l'oscilloscope par le bouton (VOLTS/DIV).

Le système d'horloge (Base de temps): C'est le système qui applique une ddp, en forme de dents de scie (Cf. Fig(2)), sur les plaques de déviation horizontale du faisceau électronique. Il permet au spot de décrire, de façon alternative, le segment de droite x'x de l'écran (Cf. Fig(1)). Cependant, le mouvement du spot, de x à x', se fait en un temps très bref (instantané). Le système d'horloge électronique, appelé base de temps et repérable par le bouton (Time/DIV), permet de régler, à volonté, la durée t 0 du trajet du spot de x' à x.



Fig(2): Tension en dents de scie

Le système de déclenchement: C'est le système qui permet de stabiliser, sur l'écran, l'image du signal observé.

Commandes de base de l'oscilloscope

1°- Commandes relatives au tube cathodique

- Bouton On/Off ou M/Arrêt. Il permet la mise en marche (ou l'arrêt) de l'oscilloscope.
- Bouton INTENS: Il permet de régler l'intensité lumineuse du spot.
- Bouton FOCUS: Il permet de régler la dimension du spot (donc sa netteté).

2°- Commandes relatives à la déviation verticale

- Rotacteur (VOLTS/DIV). Il permet le réglage de l'échelle des tensions, par carreau (ou cm), le long de l'axe vertical, y'y, de l'écran: chaque carreau (ou cm) correspond à une tension égale à celle qui est en face du repère du rotacteur, quand le bouton de calibration CAL est dans sa position extrême (souvent à droite) dans le sens de la flèche.
- Bouton (Y-POS) ou ↕ Il permet de déplacer le spot (ou sa trace) suivant la direction y'y de l'écran.
- Bouton INVERT (ou +/-): Il permet d'inverser, sur l'écran et de bas en haut, le signal visualisé.
- Commutateur à glissière (DC/AC/GND): Quand la position du commutateur est sur:

DC: Le signal d'entrée est connecté directement à l'amplificateur vertical (C'est le réglage qui convient dans la majorité des cas).

AC: Un condensateur est intercalé entre le signal d'entrée et l'amplificateur vertical. Les tensions continues sont alors bloquées; seules les tensions alternatives sont visualisables sur l'écran.

GND: La position 0 (V) correspond au zéro de l'écran.

3°- Commandes relatives à la base de temps

Mode balayage: C'est le mode pour lequel le spot balaie l'écran; c'est à dire que les plaques de déviation horizontales sont soumises à la tension en dents de scie (Cf. Fig(2))

- Rotacteur TIME/DIV (ou SEC/DIV): il permet de faire varier le temps, t0 , de balayage de l'écran par le spot. Si on choisit un réglage de 0,2 (s), par exemple, le spot mettra 2 (s) pour parcourir les 10 carreaux (ou 10 cm) de l'écran, quand le bouton CAL (Calibration) est dans sa position extrême (souvent à droite) dans le sens de la flèche.

- Bouton (X-MAG)/X10: Il permet de multiplier l'échelle horizontale par 10. Si, par exemple, le rotacteur TIME/DIV est réglé sur 1 (ms), l'enfoncement du bouton X-MAG/X10 fera passer l'échelle des temps de 1 (ms)/div à 0,1 (ms)/div.

Mode XY: C'est le mode sans balayage; c'est à dire que les plaques de déviation horizontale ne sont plus soumises à la tension en dents de scie de la base de temps. Dans ce mode, les plaques horizontales sont soumises à une tension analogue celle des plaques verticales; soit:

- Rotacteur (VOLTS/DIV) du canal d'entrée X. Il permet le réglage de l'échelle des tensions, par carreau (ou cm), le long de l'axe horizontal, x'x, de l'écran: Chaque carreau (ou cm) correspond à une tension égale à celle qui est en face du repère du rotacteur, quand le bouton CAL (Calibration) est dans sa position extrême (souvent à droite) dans le sens de la flèche.

- Bouton (X-POS) ou ⟷ Il permet de déplacer le spot (ou sa trace) suivant la direction x'x de l'écran.

Remarque: En agissant, avec un tourne vis et en mode balayage, sur la Vis TR, on peut régler l'horizontalité de la trace du spot.

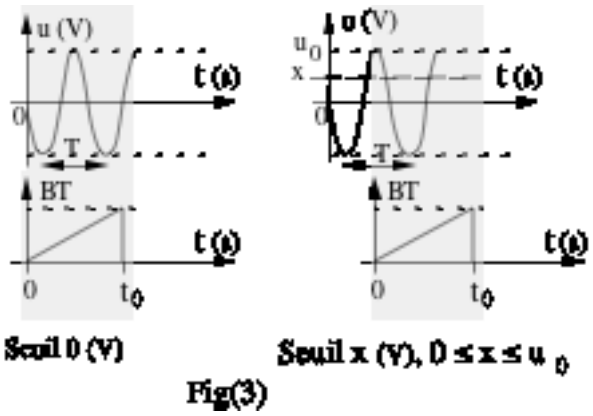
4°- Commandes relatives au déclenchement.

Mode relaxé:

Si la période T du signal visualisé n'est pas égale à la période t0 de la base de temps (Cf. Fig(2)), l'image observée sur l'écran n'est pas stable: On a l'impression qu'elle balaie l'écran de la gauche à la droite, quand T>t0, et de la droite vers la gauche, quand T<t0 ; ce mode est dit "relaxé".

Mode déclenché:

Pour stabiliser l'image d'un signal sur l'écran, le déplacement du spot sur l'écran doit être commandé par une impulsion à des instants tels que la tension u (visualisée) prenne la même valeur dans les mêmes conditions. En d'autres termes, après chaque balayage de l'écran, le spot doit repartir du même point. Ainsi, le signal visualisé est synchronisé avec la base de temps. Ce mode est appelé mode déclenché.



Fig(3)

Sur l'oscilloscope que nous utiliserons dans ce TP, le système de déclenchement (TRIGGER) comporte:

Un commutateur MODE avec lequel on choisit le mode de déclenchement:

- **AUTO** (ou automatique).
- **NORMAL**. Dans ce mode, la valeur de la tension de déclenchement (Cf. Fig(3)) et le front (montant ou descendant) se règlent, respectivement, au moyen des boutons LEVEL et (+/-).
- TV:V et TV:H (ces deux derniers modes sont utilisés quand on travail sur un poste de télévision).

Un Commutateur SOURCE (CH1, CH2, LINE et EXT).

Une entrée TRIG IN qui permet de provoquer le déclenchement par une tension externe.

5°- Commandes de sélection des signaux à visualiser

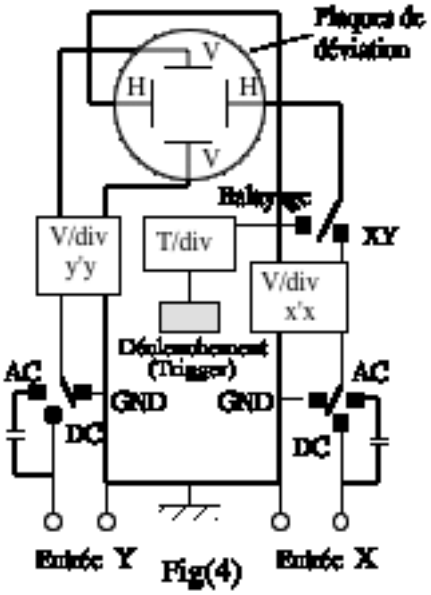
- Le commutateur à quatre positions): CH1, CH2, DUAL et ADD permet de sélectionner quelle(s) trace(s) sera visible(s) sur l'écran. On peut ainsi obtenir:

- Un seul signal (celui de la voie d'entrée CH1 (ou celui de CH2).

- Deux signaux simultanément en position DUAL (celui de CH1 et celui de CH2).

- Le signal somme en position ADD

La Fig(4) résume les branchements électriques de base, relatifs aux commandes ci-dessus.



Fig(4)

N.B: D'autres commandes, s'adressant à des professionnels, figurent sur la face avant d'un oscilloscope. On distingue notamment:

- Le Commutateur à glissière TV-SEPARATION: Il est utilisé lorsque on désire travailler sur un poste de télévision; il comporte 3 positions: Off, TV:H et TV:V. En dehors des travaux sur un poste de télévision, la position correcte de ce réglage, est Off.

- Le commutateur CALIBRATION: Il délivre des signaux carrés de calibration à 50 (Hz).

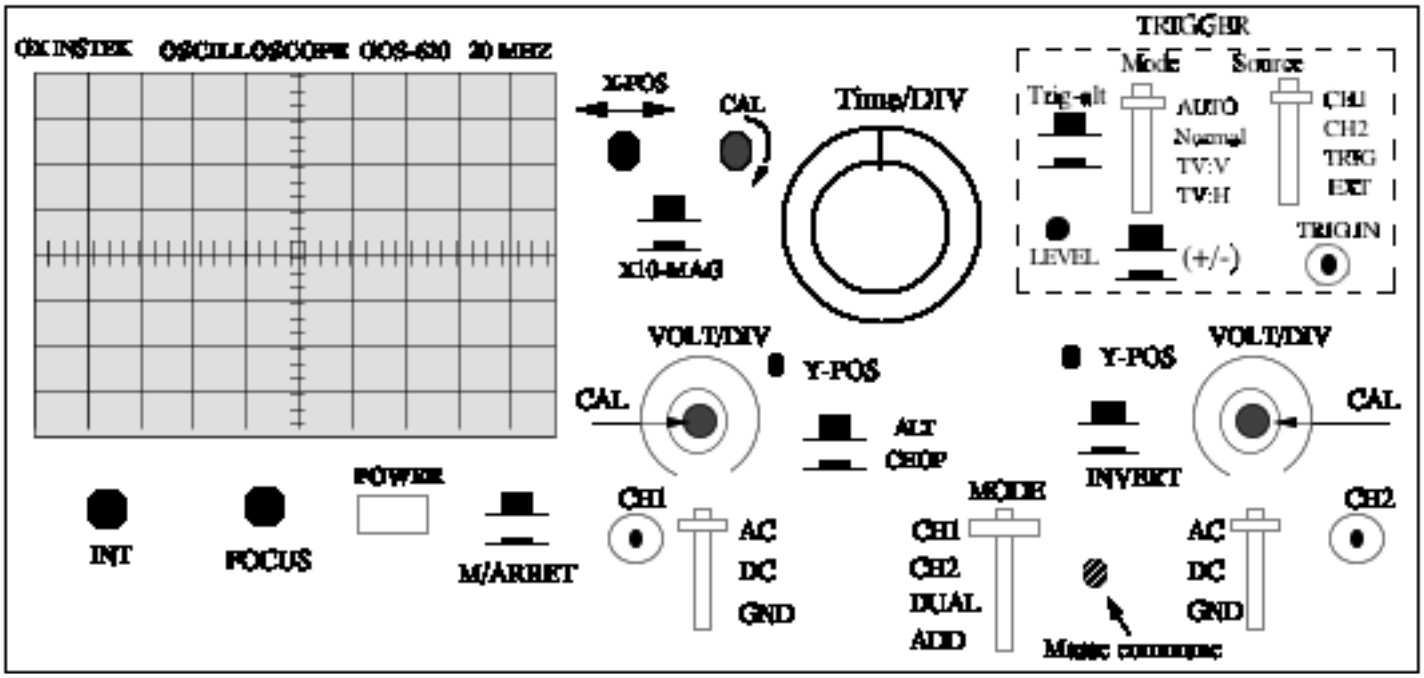
- Le bouton COMPONENT-TESTER: Il permet de tester et d'afficher les caractéristiques des composants électroniques.

Utilisation d'un oscilloscope

- Avant l'utilisation d'un oscilloscope, il convient de s'assurer que tous les réglages sont en position correcte.

- La position correcte est celle indiquée sur le mode d'emploi de l'appareil. Le plus souvent, les boutons sont sortis (pas enfoncés), les interrupteurs à glissière en position haute et les réglages fins en position centrale.

Face avant de l'oscilloscope qui sera utilisé dans les TP n°2 et n°3.



TP N°2
(Initiation aux commandes de l'oscilloscope)

Dans ce TP, l'étudiant découvrira l'oscilloscope et le générateur de fonctions (GBF). Il sera initié à leurs différentes commandes.

Matériel proposé:
- Un Oscilloscope.
- Un générateur de fonctions avec sa fiche de sortie.
- trois fils électriques.

MANIPULATION DE DEMONSTRATION

1°- Présentation de l'oscilloscope

- Présentez l'oscilloscope aux étudiants, notamment, la face contenant l'écran est les commandes.
- Montrez leur:
  - Les graduations et les sous graduations des axes x'x et y'y de l'écran.
  - Les canaux d'entrée (CH1 et CH2) et leur masse commune.
  - Les différentes commandes et leurs réglages, notamment: le rotacteur VOLT/DIV en mode calibré et non calibré, le rotacteur Time/DIV en mode calibré et non calibré, les commutateurs de déclenchement, le réglage du seuil de déclenchement et l'entrée TRIG IN.
  - Les réglages fins de déplacement du spot suivant x'x (en mode XY) et y'y.
  - La masse commune des entrées CH1 et CH2.
  - Comment effectuer les réglages des commandes de l'oscilloscope avant toute utilisation.

Présentation du générateur de fonctions (GBF)

- Présentez leur le générateur de fonctions avec ses deux sorties (seule la sortie 50 Ω sera utilisée pour les TP n°2 et n°3).
- Expliquez leur comment l'utiliser, notamment, comment lire la fréquence du signal de sortie.

NB: Le bouton décalage doit être sur la position extrême gauche (position 0).

Visualisation de tensions sur l'oscilloscope

- Faites le réglage préliminaire de l'oscilloscope.
- Placez:
  - Les rotacteurs TIME/DIV et VOLT/DIV, respectivement, sur les calibres 0,5 (s)/div et 1 (V).
  - Les commutateurs MODE et SOURCE de TRIGGER, respectivement, sur AUTO et CH1.
  - Le commutateur MODE sur la position DUAL
- Allumez l'oscilloscope.
- Sur le générateur de fonctions GBF, sélectionnez le signal sinusoïdal et réglez sa fréquence à 100 (Hz). Ensuite, allumez le puis branchez sa borne rouge aux entrées CH1 et CH2 et, sa borne noire à la masse commune de CH1 et de CH2.
- Faites apparaître sur l'écran les deux tensions en changeant, sur l'un des rotacteurs VOLT/DIV, la valeur du calibre.
- Montrez leur l'influence des commandes:
  - De l'oscilloscope, notamment, ALT-CHOP de CH1 et celles de TRIGGER (Trig-Alt, les modes Auto et Normal, level, source et (+/-)).
  - Du GBF.

TRAVAUX PRATIQUES DE LA SEANCE
Réglage préliminaire de l'oscilloscope

- Réglez les commandes de l'oscilloscope de manière à ce que tous les boutons ne soient pas enfoncés, les interrupteurs de glissières en position haute et les réglages fins en position centrale.
- Placez le rotacteur TIME/DIV en position XY.
- Mettez en marche l'oscilloscpoe en appuyant sur le bouton M-ARRET, la diode POWER s'allume et le spot apparaît sur l'écran.
- Au moyen des boutons INTENS et FOCUS, réglez la dimension et la luminosité du spot (le spot doit être le plus fin possible et pas trop éblouissant).

NB: Pour préserver la couche fluorescente de l'écran, ne laisser pas le spot longtemps immobile sur l'écran.

- Calibrez les rotacteurs VOLT/DIV et TIME/DIV en tournant, à fond et à droite, les boutons CAL.
- Placez les commutateur des canaux CH1 et CH2 sur la position GND et réglez, en mode XY et au moyen des boutons X-POS et Y-POS, le zéro de l'écran; c'est à dire ramener le spot au point de coordonnées (x=0 et y=0). Ensuite, passez en mode balayage.
- Déplacez les commutateurs précédents de la position GND à la position DC.

(L'oscilloscope est maintenant prêt pour visualiser des tensions variant au cours du temps)

Réglage préliminaire du générateur de fonction GBF

- Tournez le bouton décalage à gauche et à fond (Position 0).
- Tournez le bouton amplitude à fond à gauche puis, revenir légèrement à droite de manière à ce que la valeur de l'amplitude du signal ne soit pas nulle.
- Placez le sélecteur de signaux sur le signal sinusoïdal.
- Affichez une fréquence de sortie de 100 (Hz).

(Le GBF est prêt à délivrer un signal sinusoïdal de 100 (Hz))

Manipulations et résultats

Manip 1: (2)

- Réglez le rotacteur TIME/DIV sur la position 0,5 (s)/DIV puis, déterminez, au moyen d'une montre, le temps mis par le spot pour parcourir les 10 carreaux de l'écran. Comparez le à celui de la base de temps? Conclusion.

Manip 2: (4)

- Sur le générateur de fonctions (GBF), réglez une fréquence de sortie de 1 (Hz). Ensuite, Branchez ses bornes rouge et noire (de la sortie 50 Ω), respectivement, à l'entrée CH1 et à la masse commune de l'oscilloscope.
- Réglez le rotacteur TIME/DIV en mode XY.

1° - Observez le mouvement du spot pour diverses fréquences et pour des positions différentes des commandes AMPLITUDE (du GBF) et VOLT/DIV du canal CH1. Répétez la manipulation avec les autres signaux du GBF. Conclusion(s).

2°- Répétez la manipulation du 1° avec le canal CH2 (la borne rouge du GBF est connectée à l'entrée CH2 et le commutateur MODE est réglé sur CH2). Conclusion(s).

3°- Répétez la manipulation du 1° avec les deux canaux (CH1 et CH2) en même temps (la borne rouge du GBF est connectée, à la fois, aux entrées CH1 et CH2 et le commutateur MODE est réglé sur DUAL). Conclusion(s).

Manip 3: (9)

- Sur le GBF, sélectionnez un signal sinusoïdal de fréquence à 100 (Hz).

- Sur l'oscillo, réglez le rotacteur TIME/DIV sur la position 1 (ms) et les commutateurs MODE sur: CH1, AUTO et CH1 (source). Ensuite, branchez la borne rouge du GBF à l'entrée CH1 et sa borne noire à la masse commune. Si le signal n'apparaît pas sur l'écran, agir sur le bouton LEVEL pour le faire apparaître.

1° - Observez le mouvement du spot pour diverses fréquences et pour des positions différentes des commandes AMPLITUDE (du GBF), VOLT/DIV du canal utilisé et du rotacteur TIME/DIV. Conclusion(s).

2° - Réglez: La fréquence du GBF à 100 (Hz), le calibre du rotacteur TIME/DIV sur 2 (ms) et les commutateurs MODE et SOURCE (de TRIGGER) sur les positions NORMAL et CH1.

- Au moyen du bouton X-POS, déplacez le signal de 1 carreau vers la droite. Ensuite, immobilisez le sur l'écran, en agissant sur le bouton LEVEL.
- Au moyen du bouton LEVEL, faites varier la tension seuil de déclenchement. Conclusion.
- Quelle est l'influence du boutons (+/-) de TRIGGER sur le signal?

3° - Connectez le signal du GBF sur CH2 puis, ramenez les commutateurs MODE sur CH2. Ensuite, répétez la manipulation du 1°. Conclusion(s).

4°- Le GBF est branché sur l'entrée CH2 de l'oscilloscope.

- Réglez les rotacteurs VOLT/DIV de CH2 et TIME/DIV sur les calibres 1 (V) et 2 (ms). Si le signal n'apparaît pas (ou n'est pas stable) sur l'écran, agir sur le bouton LEVEL.
- Au moyen du bouton AMPLITUDE du GBF, réglez la tension crête à crête du signal à 6 (V).
- Réglez le commutateur MODE de trigger sur NORMAL et la tension dé déclenchement à u= 2 (V).
- Sur une feuille quadrillée, dessinez l'écran et la forme du signal pour les différentes positions des boutons (+/-) et INVERT de CH2. Conclusion(s).

5°- Sur le GBF sélectionnez un signal sinusoïdal de fréquence 120 (Hz). Ensuite, brancher le simultanément aux entrées CH1 et CH2 de l'oscilloscope.

- Réglez les rotacteurs TIME/DIV et VOLT/DIV sur les calibres 2 (ms), 1 (V) pour CH1 et 2 (V) pour CH2.
- Réglez le commutateurs MODE sur CH1 et AUTO. Si le signal n'apparaît pas (ou n'est pas stable) sur l'écran, agir sur le bouton LEVEL.
- Au moyen du bouton Y-POS, centrez le signal sur l'axe x'x (y=0).
- Au moyen du bouton AMPLITUDE du GBF, réglez la tension crête à crête à 8 (V).
- Placez le commutateur MODE sur la position NORMAL puis, réglez la tension de déclenchement à 3 (V).
- Réglez le commutateur MODE sur la position DUAL puis, observez les deux tensions sur l'écran. Sur une feuille quadrillée, représentez l'écran et les deux signaux (sur une période) pour les différentes positions des boutons (+/-) et INVERT. Précisez le rôle de chacun de ces boutons.

TP N°3
(Utilisation de l'oscilloscope)

OBJECTIF: l'objectif visé par ce TP est d'initier l'étudiant à l'utilisation de l'oscilloscope: comme voltmètre (pour mesurer une ddp), indirectement: comme Ohm-mètre et Ampéremètre (pour mesurer, respectivement, la valeur d'une impédance et celle de l'intensité du courant électrique dans un circuit), comme chronomètre (pour mesurer un temps (donc une fréquence)) et enfin, comme instrument de mesure de déphasage entre deux tensions. Il apprendra, également, à utiliser les boites de résistances à décades (boites AOIP).

Matériel proposé:

- Un Oscilloscope.
- Un générateur de fonctions (GBF).
- Un jeu de 3 boites AOIP (x10, x100 et x1000)
- Une boite de condensateurs de capacités: 0,5 (mF), 1 (mF), 2 (mF) et 5 (mF).
- Une résistance Ohmique R

- Une bobine à 1000 trs
- Six fils électriques.

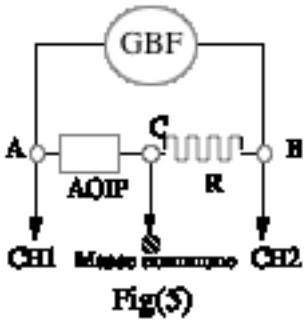
MANIPULATION DE DEMONSTRATION

Présentation des résistances variables (AOIP)

- En se basant sur le schéma électrique de la boite AOIP, expliquer, aux étudiants:
- La signification des différentes bornes.
- Le rôle du rotacteur.
- La lecture de la valeur de la résistance entre ses différentes bornes.
- Comment associer les trois boites AOIP pour avoir une résistance dont la valeur varie, par pas de 10 Ω, de 0 à 12210 Ω.

Visualisation de deux tensions d'un même circuit électrique

- Faites le réglage préliminaire de l'oscilloscope.
- Placez le rotacteur TIME/DIV en mode balayage (Par exemple, sur 0,5 (s)/div).
- Placez le commutateur MODE sur la position DUAL puis, allumez l'oscilloscope.
- Sur le générateur de fonctions, sélectionnez un signal sinusoïdal de fréquence à 100 (Hz). Ensuite, allumez le.
- Réalisez le montage de la Fig(5) où, AOIP est l'association des trois boites (x10, x100 et x1000) puis, branchez le point A à CH1, le point C à la masse commune et le point B à CH2.



Fig(5)

- Expliquez aux étudiants les courbes obtenues, notamment, les valeurs algébriques des ddp V_A-V_C et V_B-V_C. Montez leur comment visualiser les ddp V_A-V_C et V_B-V_C.

Mesure de temps

- Au moyen du GBF et de l'oscilloscope, montrez aux étudiants comment mesurer la période d'un signal. Comparez la fréquence déduite de la période du signal avec celle affichée sur le GBF. Conclusion.

Mesure de déphasages

- Réalisez le montage de la Fig(5).
- En mode XY et en mode balayage, montrez aux étudiants comment mesurer le déphasage entre les tensions V_A-V_C et V_B-V_C.
- Répétez l'expérience en remplaçant la résistance variable (AOIP) par: la bobine à 1000 trs puis par un condensateur de capacité 1 (mF).

TRAVAUX PRATIQUES DE LA SEANCE

- Faites les réglages préliminaires de l'oscilloscope et du générateur de fonctions (GBF).
- Associez les résistances AOIP de manière à avoir une résistance variable, par pas de 10 (Ω), de 0 à 12210 (Ω).

Manipulation n°1 (4)

Fonction voltmètre

- Sur l'oscilloscope, réglez le rotacteur TIME/DIV sur le calibre 2 (ms).
- Réalisez le montage de la Fig(5) sans brancher le GBF.
- Faites vérifier le montage par l'enseignant de TP. Si le feu vert vous ait donné, branchez le GBF.

Observation des tensions aux bornes de deux portions d'un même circuit

- Réglez les commutateurs VOLT/DIV sur le calibre 1 (V) et MODE sur CH2 et AUTO. Ensuite, cen-

trez le signal sur l'axe x'x et réglez son amplitude à 3 (V).

- Réglez le commutateur MODE sur DUAL. Les signaux des ddp aux bornes de R et de (AOIP) devraient apparaître sur l'écran. Si ce n'est pas le cas, agissez sur le bouton LEVEL.

1°- Déterminez la valeur de la tension efficace aux bornes de R.

2°- Enfoncez le bouton INVERT puis, faites varier les valeur de la résistance variable (AOIP) de manière à ce que le signal de la ddp à ses bornes se superpose avec celui de R. Déduisez la valeur de la tension efficace aux bornes de la résistance variable (AOIP).

3°- Dans le montage de la Fig(5), réglez la fréquence du GBF à 1000 (Hz) puis, remplacez la résistance R par la bobine à 1000 trs. Ensuite, déterminez, comme précédemment (1° et 2°), la tension efficace entre ses bornes.

4°- Dans le montage de la Fig(5), réglez la fréquence du GBF à 100 (Hz) puis, remplacez la résistance R par un condensateur de capacité 1 (mF). Ensuite, déterminez, comme précédemment (3°), la tension efficace entre ses bornes.

Manipulation n°2 (4)

Fonctions Ohmètre et Ampéremètre

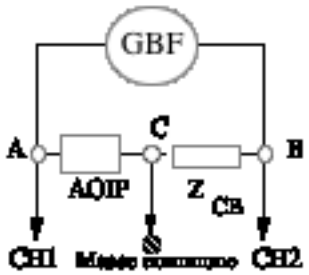
Rappel théorique

Dans le circuit électrique de la Fig(6), ou Z_{CB} est l'impédance de la portion CB du circuit électrique, la loi d'Ohm s'écrit:

$$(V_A - V_C)_{eff} = Z_{AC}\, I_{eff} \quad \text{et} \quad (V_C - V_B)_{eff} = Z_{CB}\, I_{eff}$$

Avec:

$$(V_A - V_C)_{eff} = \frac{(V_A - V_C)_{max}}{\sqrt{2}}\ ,\ (V_C - V_A)_{eff} = \frac{(V_C - V_A)_{max}}{\sqrt{2}} \quad \text{et} \quad I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$



Fig(6)

Il s'en suit que: $Z_{AC} = \frac{(V_A - V_C)_{max}}{I_{max}}$ et $Z_{CB} = \frac{(V_C - V_B)_{max}}{I_{max}}$

Donc, lorsque les signaux de deux portions, d'un même circuit électrique, se superposent sur l'écran d'un oscilloscope, les impédances de ces portions sont égales. D'où la fonction d'Ohmètre de l'oscilloscope.

Les expressions donnant les impédances d'une résistance ohmique R, d'une bobine, de résistance r et de coefficient d'auto inductance L, et d'un condensateur de capacité C, sont:

$$Z_R = R\ ,\quad Z_{Bobine} = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2} \quad \text{et} \quad Z_{Condensateur} = \frac{1}{C\omega}$$

Où: ω est la pulsation du signal considéré.

En se basant sur le rappel théorique, ci-dessus, et les résultats de la manip. n°1, à combien estimez-vous:

1°- Les valeurs de la résistance R, du coefficient d'auto inductance L et de la capacité C.

2°- L'intensité du courant électrique qui a traversé: la résistance R, La bobine (L, r) et le condensateur de capacité C.

Manipulation n°3 (2)

Fonctions chronomètre

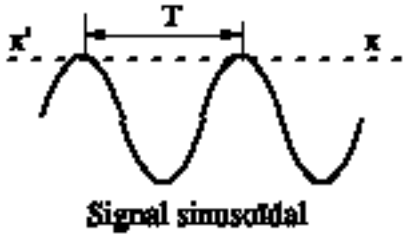
Rappel théorique

Période d'un signal: C'est le temps, noté T, au bout duquel le signal est reproduit identique à lui même (Cf. Fig(a)).

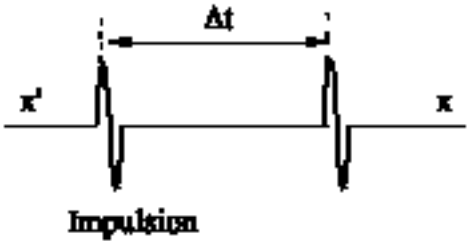
Impulsion: C'est un signal dont la durée est très faible devant le temps mis par le spot pour balayer l'écran (Cf. Fig(b)).

Δt impulsions: C'est le temps séparant deux impulsions successives (Cf. Fig(b)).

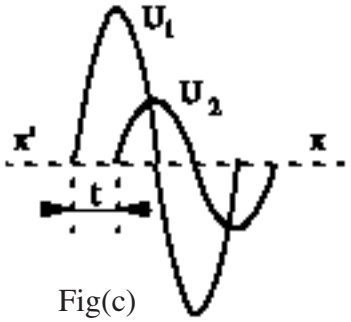
Déphasage temporel entre deux tensions: C'est l'intervalle de temps, t, séparant les signaux de ces tensions, quand elles sont visualisées, simultanément, sur l'écran de l'oscilloscope (Cf. Fig(c)).



Fig(a)



Fig(b)



Fig(c)

Le rotacteur TIME/DIV en position balayage, appelé base de temps, constitue la pièce maîtresse de la fonction chronomètre de l'oscilloscope. Il permet de mesurer: la période T d'un signal, l'intervalle de temps Dt séparant deux impulsions d'un même signal et le déphasage temporel, t, entre deux tensions, visualisées simultanément sur l'oscilloscope.

Manipulation:

- Sur le GBF, sélectionnez un signal sinusoïdal de fréquence 400 (Hz). Ensuite, branchez la sortie du GBF à l'entrée CH1 de l'oscilloscope.
- Réglez le rotacteur TIME/DIV sur le calibre 0,5 (ms).
- Sur une feuille quadrillée, dessinez l'écran et le signal visualisé. En déduire la période et la fréquence du signal?
-La fréquence déterminée est-elle la même que celle affichée par le générateur? Conclusion.

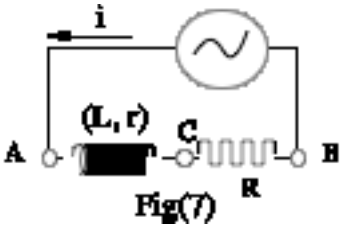
Manipulation n°4

Mesure de déphasages

Rappel théorique

Déphasage courant-tension

Lorsque une portion d'un circuit électrique est alimenté par une source alternative (par exemple, celle AB de la Fig(7)), le déphasage entre la tension aux bornes d'une résistance ohmique R et le courant i qui la traverse est nul. Donc, la mesure du déphasage entre le courant et la tension dans une branche d'un réseau électrique, se ramène à la mesure du déphasage entre la tension aux bornes d'une résistance de la branche (V_C-V_B dans le cas de la Fig(7)) et celle aux bornes de la branche considérée (V_A-V_B dans le cas de la Fig(7)).



Fig(7)

Mesure du déphasage entre deux tensions sinusoïdales de même fréquence:

En mode XY

Lorsque on branche deux tensions, V_X=a sin(ωt) et V_Y=b sin(ωt+ϕ), sur les canaux CH1 et CH2, Les plaques de déviation horizontale et verticale seront soumises à ces tensions. Le signal observé sur l'écran de l'oscilloscope est une ellipse (Cf. Fig(8)). Comme la déviation du spot sur l'écran est proportionnelle à V_X et V_Y, on montrer que l'équation de l'ellipse, observée sur l'écran, est de la forme:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{2xy}{ab}\cos(\phi)=\sin^2(\phi)$$

Où: ϕ est le déphasage entre les deux tensions.

Le déphasage ϕ est donné par: $\sin(\phi)=\frac{DE}{OF}$

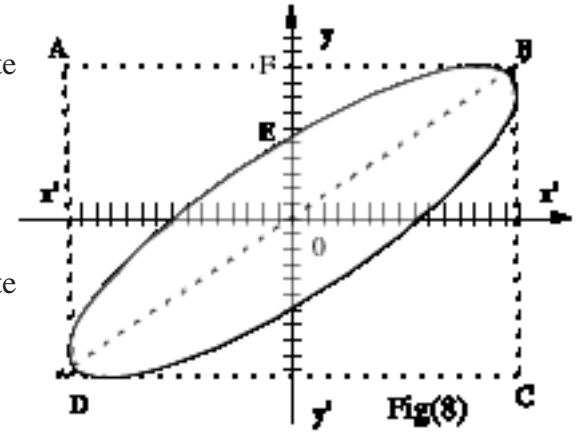
Cas particuliers:

- Quand $\phi=0$, l'ellipse se transforme en segment de droite d'équation:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{2xy}{ab}=0 \Rightarrow \left[\frac{x}{a}+\frac{y}{b}\right]^2=0 \Rightarrow y=-\frac{b}{a}x$$

- Quand $\phi=\pi$, l'ellipse se transforme en segment de droite d'équation:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{2xy}{ab}=0 \Rightarrow \left[\frac{x}{a}-\frac{y}{b}\right]^2=0 \Rightarrow y=+\frac{b}{a}x$$



Fig(8)

- Quand $\phi=\frac{\pi}{2}$ ou $\frac{3\pi}{2}$ l'équation de l'ellipse prend la forme: $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-1=0$; ces axes sont alors x'x et y'y.

En mode balayage

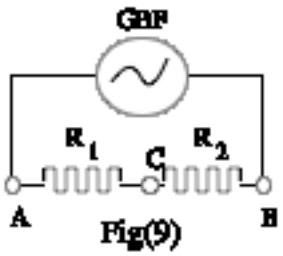
On branche la tension V_X sur CH1 et la tension V_Y sur CH2. Ensuite, on mesure, au moyen de la base de temps, la période T du signal et le décalage t entre les signaux observés. Le déphasage ϕ , entre les deux tensions, est alors:

$$\phi=2\pi\frac{t}{T}$$

Manipulation

1°- Déphasage courant-tension

- Réalisez le montage de la Fig(9).
- Branchez les points A et B aux entrées CH1 et CH2 et le point C à leur masse commune.
- Inversez le signal de CH2, puis observer, pour diverses fréquences et amplitudes du GBF, les tensions VA-VB et VC-VB en mode XY et en mode balayage.



Fig(9)

Pour une fréquence de 100 (Hz) du GBF, représenter, sur une feuille quadrillée, les courbes obtenues sur l'écran pour chacun des modes.

- A combien estimez vous le déphasage entre le courant iAB et la ddp (VA-VB) ?

2°- Déphasage entre deux tensions de même fréquence

- Réalisez le montage de la Fig(7).
- Branchez les points A et B aux entrées CH1 et CH2 et le point C à leur masse commune.
- Inversez le signal de CH2, puis observez, pour diverses fréquences et amplitudes du GBF, les tensions VA-VC et VC-VB en mode XY et en mode balayage.

Pour une fréquence de 100 (Hz) du GBF, représentez, sur une feuille quadrillée, les courbes obtenues sur l'écran pour chacun des modes. A combien estimez vous le déphasage entre les ddp VA-VC et VC-VB ?

- Dans le montage précédent (celui de la Fig(7), remplacez la bobine par un condensateur de capacité 1 (mF). Ensuite, refaites les mêmes opérations que pour la bobine.

TP N°4
Mesures de résistances

STU

Topographie d'un espace électrique

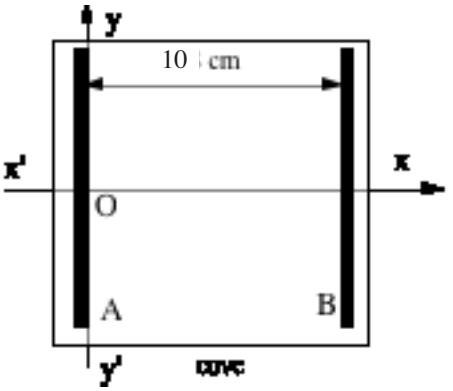
Sujet n°1

Matériel utilisé

Une cuve avec deux électrodes planes A et B, une sonde à un fil, un voltmètre, une source de tension alternative et des fils électriques.

Manipulation et dépouillement des résultats de mesures

La cuve étant sur la paillasse, versez à l'intérieur de l'eau de robinet sur une hauteur de 1 (cm) environ. Ensuite, placer sous la cuve une demi feuille de papier millimétré de manière à ce que ses graduations coïncident avec celles de la cuve.



05 **1°-** En prenant l'électrode $\mathbf{Z_1}$ comme origine des potentiels et sans brancher les fils électriques à la source de tension, réaliser le montage et le réglage du voltmètre qui vous permettra de relever le potentiel électrique en tout point de la cuve. Faites vérifier le montage par l'enseignant de TP puis, terminez le branchement.

04 **2°-** En utilisant la symétrie de l'espace électrique, situé entre les électrodes A et B, tracez, sur une feuille de papier millimétré, les lignes équipotentielles $\mathbf{a_1}$ (V) et $\mathbf{b_1}$ (V).

06 **3°-** Sur la feuille de papier millimétré du 2°, tracez la portion de la ligne de champ passant par le point M_1 $(\mathbf{x_1}, \mathbf{y_1})$ et coupant les équipotentielles $\mathbf{a_1}$ (V) et $\mathbf{b_1}$ (V). Ensuite évaluez l'intensité du champ électrique en M_1, en précisant sa direction et son sens.

STU

Topographie d'un espace électrique

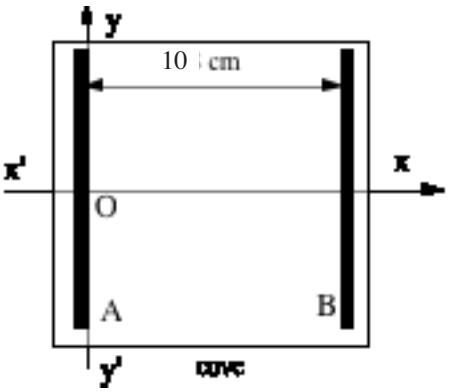
Sujet n°2

Matériel utilisé

Une cuve avec deux électrodes planes A et B, une sonde à un fil, un voltmètre, une source de tension alternative et des fils électriques.

Manipulation et dépouillement des résultats

La cuve étant sur la paillasse, verser à l'intérieur de l'eau de robinet sur une hauteur de 1 (cm) environ. Ensuite, placer sous la cuve une demi feuille de papier millimétré de manière à ce que ses graduations coïncident avec celles de la cuve.



05 **1°-** En prenant l'électrode ....$\mathbf{Z_2}$... comme origine des potentiels et sans brancher les fils électriques à la source de tension, réalisez le montage et le réglage du voltmètre qui vous permettra de relever le potentiel électrique en tout point de la cuve. Faites le vérifier par l'enseignant de TP puis, terminez le branchement.

04 **2°-** Le long de l'axe(x'Ox) de symétrie de la cuve et tous les 1 (cm), relevez le potentiel électrique. Consignez les résultats obtenus dans un tableau de mesures, comme celui indiqué ci-dessous.

x (cm)									
V (Volt)									

06 **3°-** Sur une feuille de papier millimétré, tracez le graphe V=f(x) puis, déterminez l'intensité du champ élec-

trique au point M de coordonnées ($\mathbf{X_2}$, **0**). Précisez la direction et le sens du champ électrique au point M.

Sujet n°3 STU

Topographie d'un espace électrique

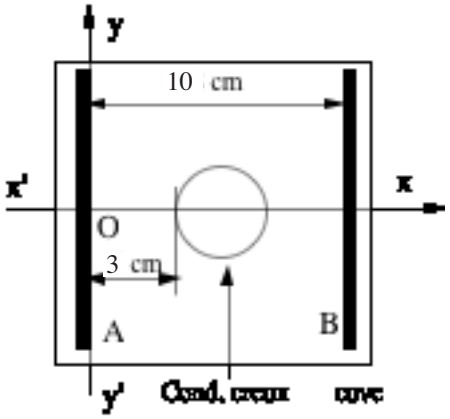
Matériel utilisé

Une cuve avec deux électrodes planes A et B, une sonde à un fil, un voltmètre, une source de tension alternative et des fils électriques.

Manipulation et dépouillement des résultats

La cuve étant sur la paillasse, verser à l'intérieur de l'eau de robinet sur une hauteur de 1 (cm) environ. Ensuite, placer:

- Sous la cuve, une demi feuille de papier millimétré de manière à ce que ses graduations coïncident avec celles de la cuve.
- Dans la cuve, le conducteur creux comme indiqué sur la figure ci-contre.



N.B: Le centre du conducteur creux doit se trouver sur l'axe de symétrie x'Ox.

05 **1°-** En prenant l'électrode ...$\mathbf{Z_3}$... comme origine des potentiels et sans brancher les fils électriques à la source de tension, réalisez le montage et le réglage du voltmètre qui vous permettra de relever le potentiel électrique en tout point de la cuve. Faites vérifier le montage par l'enseignant de TP puis, terminez le branchement.

04 **2°-** En utilisant la symétrie de l'espace électrique, situé entre les deux électrodes et le conducteur creux, tracez, sur une feuille de papier millimétré, les lignes équipotentielles $\mathbf{a_3}$ (V) et $\mathbf{b_3}$ (V).

3°- Sans toucher aux électrodes, débranchez les fils de la source de tension. Ensuite, remplacez la sonde à un fil par la sonde à deux fils. Faites vérifier le montage par l'enseignant de TP puis, branchez les fils électriques à la source de tension.

Au moyen de la sonde à deux fils, évaluez l'intensité du champ électrique aux points $M_1(\mathbf{x_1}, \mathbf{y_1})$ et $M_2(\mathbf{x_2}, \mathbf{y_2})$. Précisez, pour chacun de ces points, la direction et le sens du champ électrique.

06 **4°-** Sur la feuille de papier millimétré du 2°, représentez le point $M_1(\mathbf{x_1}, \mathbf{y_1})$ puis, tracez la portion de la ligne de champ passant par $M_1(\mathbf{x_1}, \mathbf{y_1})$ et coupant les équipotentielles $\mathbf{a_3}$ (V) et $\mathbf{b_3}$ (V).

Sujet n°4 STU

Oscilloscope

Matériel utilisé

Un oscilloscope, un GBF ou un GBT, deux fils électriques et deux sources de tension (secteur).

Manipulation

1°- Effectuez les réglages préliminaires de l'oscilloscope et du GBF, notamment, les calibrages des rotacteurs TIME/DIV et VOLT/DIV de CH1 et de CH2. Faites les vérifier par l'enseignant de TP. Ensuite, branchez l'oscilloscope et le GBF (ou le GBT) au secteur et allumez les.

05

Au moyen de 3 fils électriques, branchez la tension de la sortie 50 (Ω) du GBF aux entrées CH1, CH2 et à la masse commune (NB: Brancher d'abord les fils à l'oscilloscope puis, au GBF (ou au GBT) après autorisation de l'enseignant de TP). Ensuite, réglez les commutateurs mode sur DUAL et sur AUTO, source sur CH1, et les rotacteurs TIME/DIV et VOLT/DIV, sur les positions $\mathbf{X_4}$ (ms), $\mathbf{Y_4}$ (V) pour CH1 et $\mathbf{Z_4}$ (V) pour CH2.

04 **2°-** On vous propose de régler la tension de déclenchement de la base de temps sur CH1.

Sur le GBF (ou le GBT), choisissez un signal sinusoïdal de fréquence $\mathbf{f_4}$ (Hz) puis, réglez, au moyen du

bouton AMPLITUDE, sa tension crête à crête à $\mathbf{u_4}$ (V) sur CH1.

N.B: Si le signal n'apparaît pas ou s'il n'est pas immobile, agissez sur les boutons LEVEL et AMPLITUDE

Ensuite, réglez la tension de déclenchement de la base de temps à $\mathbf{a_4}$ (V).

06 **3°-** Sans toucher aux réglages de la 2°question, représentez, sur une feuille de papier millimétré et pour les deux positions du bouton (+/-) de TRIGGER, l'écran et les signaux observés (On se limitera aux deux premières périodes). Conclusion.

Sujet n°5 STU

Matériel utilisé

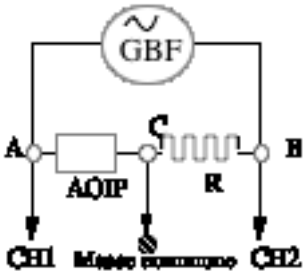
Un oscilloscope, un GBF (ou un GBT), un jeu de boites AOIP(x10, x100, x1000), une résistance Ohmique R, des fils électriques et deux sources de tension (secteur).

Manipulation

05 **1°-** Effectuez les réglages préliminaires de l'oscilloscope et du GBF (ou GBT), notamment, les calibrages des rotacteurs TIME/DIV et VOLT/DIV de CH1 et de CH2. Faites les vérifier par l'enseignant de TP. Ensuite, branchez l'oscilloscope et le GBF (ou le GBT) au secteur et allumez les.

Sélectionnez un signal sinusoïdal de fréquence $\mathbf{f_5}$ (Hz), sur le GBF (ou le GBT), et placez, sur l'oscilloscope, le rotacteur TIM/DIV sur la position balayage et le commutateur MODE sur DUAL.

Sans brancher les fils à la sortie 50 (Ω) du GBF (ou à la sortie du GBT), réalisez le montage de la figure ci-contre. Faites le vérifier par l'enseignant de TP puis, terminez le branchement. Un signal apparaît sur l'écran (s'il n'apparaît pas ou s'il n'est pas immobile, agissez sur les boutons LEVEL et AMPLITUDE).



04 **2°-** On vous propose d'évaluer:

- La tension efficace aux bornes de R.
- L'intensité efficace du courant électrique qui traverse la résistance R.
- La valeur de la résistance R.

Précisez, dans vos réponses, les valeurs des calibres des rotacteurs, de chacune des boites AOIP et de VOLT/DIV de CH1 et de CH2, que vous avez utilisé.

06 **3°-** On vous propose de déterminer le déphasage entre les tensions $(V_A\text{-}V_C)$ et $(V_B\text{-}V_C)$, en mode balayage et en mode XY. Faites les réglages nécessaires puis, précisez les valeurs des calibres des rotacteurs TIM/DIV et VOLT/DIV de CH1 et de CH2 que vous avez utilisé. Indiquez, également, la position du bouton INVERT de l'oscilloscope. Ensuite, représentez, sur une feuille de papier millimétré, l'écran et le signal observé dans chacun des modes. Déduisez le déphasage entre les tensions $(V_A\text{-}V_C)$ et $(V_B\text{-}V_C)$.

Sujet n°6 STU

Matériel utilisé

Un oscilloscope, un GBF (ou un GBT), un jeu de boites AOIP(x10, x100, x1000), une boite de condensateurs, des fils électriques et deux sources de tension (secteur).

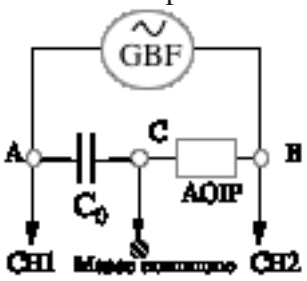
Manipulation

05 **1°-** Effectuez les réglages préliminaires de l'oscilloscope et du GBF, notamment, les calibrages des rotacteurs TIME/DIV et VOLT/DIV de CH1 et de CH2. Faites les vérifier par l'enseignant de TP. Ensuite, branchez l'oscilloscope et le GBF (ou le GBT) au secteur et allumez les.

Sélectionnez un signal sinusoïdal de fréquence $\mathbf{f_6}$ (Hz), sur le GBF (ou le GBT), et placez, sur

L'oscilloscope, le rotacteur TIM/DIV sur la position balayage et le commutateur MODE sur DUAL.

Sans brancher les fils à la sortie 50 (Ω) du GBF (ou à la sortie du GBT), réalisez le montage de la figure ci-contre en choisissant, dans la boite de condensateurs, une capacité $\mathbf{C_0}$ (μF). Faites le vérifier par l'enseignant de TP puis, terminez le branchement. Un signal apparaît sur l'écran (s'il n'apparaît pas ou s'il n'est pas immobile, agissez sur les boutons LEVEL et AMPLITUDE).



06 **2°-** On vous propose d'évaluer:

- L'intensité efficace du courant électrique dans le circuit GBF-C_0-AOIP.
- La tension efficace aux bornes du condensateur $(V_A\text{-}V_C)_{eff}$.
- L'impédance, Z_{AC}, entre les points A et C du circuit électrique.

Précisez, dans vos réponses, les valeurs des calibres des rotacteurs, de chacune des boites AOIP et de VOLT/DIV de CH1 et de CH2, que vous avez utilisé.

04 **3°-** On vous propose de déterminer le déphasage, en mode XY, entre les tensions $(V_A\text{-}V_C)$ et $(V_C\text{-}V_B)$. Faites les réglages nécessaires puis, précisez les valeurs des calibres des rotacteurs TIM/DIV et VOLT/DIV de CH1 et de CH2 que vous avez utilisé. Indiquez, également, la position du bouton INVERT de l'oscilloscope. Ensuite, représentez, sur une feuille de papier millimétré, l'écran et le signal observé. Déduisez le déphasage entre les tensions $(V_A\text{-}V_C)$ et $(V_C\text{-}V_B)$.

Sujet n°7 STU

Oscilloscope

Matériel utilisé

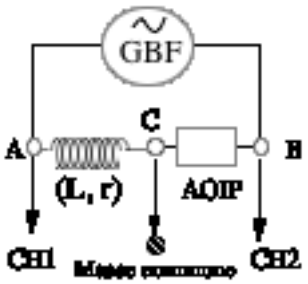
Un oscilloscope, un GBF (ou un GBT), un jeu de boites AOIP(x10, x100, x1000), une bobine 1000 trs avec son noyau, des fils électriques et deux sources de tension (secteur).

Manipulation

05 **1°-** Effectuez les réglages préliminaires de l'oscilloscope et du GBF (ou du GBT), notamment, les calibrages des rotacteurs TIME/DIV et VOLT/DIV de CH1 et de CH2. Faites les vérifier par l'enseignant de TP. Ensuite, branchez l'oscilloscope et le GBF (ou du GBT) au secteur et allumez les.

Sélectionnez un signal sinusoïdal de fréquence $\mathbf{f_7}$ (Hz) sur le GBF (ou le GBT), et placer, sur l'oscilloscope, le rotacteur TIM/DIV sur la position balayage et le commutateur MODE sur DUAL.

Sans brancher les fils à la sortie 50 (Ω) du GBF (ou à celle du GBT), réalisez le montage de la figure ci-contre. Faites le vérifier par l'enseignant de TP puis, terminez le branchement. Un signal apparaît sur l'écran (s'il n'apparaît pas ou s'il n'est pas immobile, agissez sur les boutons LEVEL et AMPLITUDE).



06 **2°-** On vous propose d'évaluer:

- L'intensité efficace du courant électrique dans le circuit GBF-Bobine-AOIP.
- La tension efficace aux bornes de la bobine$(V_A\text{-}V_C)_{eff}$.
- L'impédance Z_{AC} et le coefficient, L, de self induction de la bobine avec son noyau.

Précisez, dans vos réponses, les valeurs des calibres des rotacteurs, de chacune des boites AOIP et de VOLT/DIV de CH1 et de CH2, que vous avez utilisé.

04 **3°-** On vous propose de déterminer le déphasage, en mode balayage, entre les tensions $(V_A\text{-}V_C)$ et $(V_C\text{-}V_B)$. Faites les réglages nécessaires puis, précisez les valeurs des calibres des rotacteurs TIM/DIV et VOLT/DIV de CH1 et de CH2 que vous avez utilisé. Indiquez, également, la position du bouton INVERT de l'oscilloscope. Ensuite, représentez, sur une feuille de papier millimétré, l'écran et le signal observé. Déduisez le déphasage entre les tensions $(V_A\text{-}V_C)$ et $(V_C\text{-}V_B)$.